

परिचय : जगभरामध्ये मासेमारीपासून मिळणारे उत्पादन घटत चाललेले आहे. त्यामुळे मत्स्योद्योग बिकट संकटात सापडला आहे. विनाश होत चाललेल्या माशांची यादी वाढतच आहे. युनोच्या अन्न व शेतीविभागाच्या एका अहवालानुसार जगभरातल्या महत्त्वाच्या मत्स्य जातींपैकी 17% प्रजाती आणि 15 मुख्य मासेमारी क्षेत्र नष्ट होण्याच्या मार्गावर आहेत. (संदर्भ : FAO, 2010) याचे कारण म्हणजे अविवेकी मासेमारीच्या पद्धती आणि किनारपट्टीची व त्यालगत सागरी उथळ परिसंस्थांची होत असलेली दुर्दशा. राव इत्यादी (2013) या शास्त्रज्ञांनी असे नमूद केले आहे की मासेमारी व मत्स्यशेती या दोन्ही पर्यायांनी जागतिक बाजारपेठेत 14.8 कोटी टन मासळी 2010 साली उतरवण्यात आली होती. 2011 साली ती 15.4 कोटी टनापर्यंत पोहोचली. सागरी मासेमारी ही अनेक प्रजातींसाठी बहुतांशी किनारपट्टीने सहजसाध्य करता येईल अशा पद्धतीने अनेक प्रकारची जाळी वापरून करण्यात येते. मासेमारीच्या प्रयत्नांना काहीही निर्बंध न घालता आणि सरसकट सगळ्याच प्रजाती पकडता येतील अशा निवडक्षम नसलेल्या जाळ्या वापरल्यामुळे माशांच्या अनेक प्रजातींवर ताण पडला आहे. सागरी मत्स्योत्पादन जगभरात बऱ्याच अंशी ठरावीक मर्यादित अडकलेले दिसते. या सर्व समस्यांवरचा एक उपाय म्हणजेच समुद्रात सोडलेल्या पिंजऱ्यातले मासे पालन म्हणता येईल. कारण यामुळे आपल्या देशाच्या अन्नसुरक्षेसोबतच किनारपट्टीने वास्तव्य करणाऱ्या मच्छिमार समाजाला आणि तदनुषंगाने सर्वच मानवजातीला आधारभूत ठरेल असा हा उपाय आहे.

आकाराने विशाल, गोड्या आणि निमखाऱ्या पाण्यात वाढणाऱ्या मत्स्यसंपदा दक्षतापूर्वक पकडून आपल्याला लाभ करून घेण्यासाठी जगभरात मासे व कवचधारी मत्स्यखाद्य यांना पिंजऱ्यात किंवा कुंपणासारख्या अडसरत कोडून त्यांची पैदास करण्यात येत आहे. हे करण्यासाठी पिंजरे (केजस्); पेन्स आणि पाण्यातच अडसर घालून बंदिस्त केलेल्या जागांमध्ये माशाची किंवा कवचधारींची बोटकुळी, पिल्ले असे लहान जीव सोडण्यात येतात. हे वयाने व आकाराने जसजसे मोठे होतात तसतसे यांना जाळ्यातून सहज फिरत असलेले पाण्याचे अभिसरण मिळत असते. अशी बंदिस्त करण्याजोगी जागा किनाऱ्यानजिक निवडली जाते व जाळीने किंवा अडसराने त्याच्या तिन्ही बाजू बंदिस्त करण्यात येतात. अर्थात् एका किनाऱ्यालगतच्या बाजूला हा अडसर खुला असतो. मासळी वाढवण्याकरता ही बंदिस्त केलेली जागा पूर्णपणे मानवनिर्मित साधने वापरून केलेली असते. बांबूच्या चट्या, इतर जाळ्या किंवा स्क्रीनसारखे पडदे वापरून ही पेन्स उभारली जातात. पैदाशीच्या पेन्सच्या तळाला पाण्याचा तळ असल्याने ती ही बाजू बंदिस्त होते. याउलट पिंजरा मात्र सर्व बाजूंनी बंद असतो, केवळ वरच्या बाजूला नित्याच्या घडामोडी करण्यासाठी एखादा मार्ग ठेवलेला असतो. तरीदेखील इंकलोजर (बंदिस्त जागा), पेन व पिंजरे - म्हणजेच केज या तिन्ही संज्ञा थोड्याफार फरकाने मासे पैदाशीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या बंदिस्त जागांसाठीच वापरल्या जातात.

भारतीय मत्स्यव्यवसाय, एक दृष्टिक्षेप

नद्या :

गोड्या पाण्याच्या जलाशयांचा उपयोग मानवाने निरनिराळ्या प्रकारच्या कारणांसाठी केलेला आहे. शेतीव्यवसाय, दळणवळण, औद्योगिक क्षेत्र आणि ऊर्जा निर्मिती या त्यातील काही मुलभूत बाबी आहेत. नद्यांमुळे मानवाला मूलभूत पर्यावरणीय सेवा मिळालेल्या आहेतच शिवाय मागणी पुरवणाऱ्या, मत्स्योत्पादनासारख्या गरजा देखील मत्स्यव्यवसायाद्वारे भागवलेल्या आहेत.

भारतातील नद्यांची संख्या इतकी मोठी आहे की एकूण 45,000 किमी इतकी लांबी व्यापून आहेत. या नद्यांची एकूण 13 मोठी खोरी आहेत, जेथे 3.12 दशलक्ष चौकिमी इतके क्षेत्रफळ पाण्याने व्यापून गेलेले आहे. या सर्व नद्यांनी

वर्षभर वाहत राहणारे पाण्यांचे जाळेच तयार केलेले आहे. त्यांच्या वाहण्यावर मात्र निरनिराळे ऋतू व मोसम परिणाम करत असतात. पावसाळी कालावधीत दुधडी भरून वाहणाऱ्या नद्या दुष्काळी काळात कोरड्या पडू शकतात. भारताच्या प्रमुख भूभागावर 15 मोठ्या व प्रमुख नद्या (ज्यांनी 20,000 चौकिमीपेक्षा जास्त भाग भिजवलेला आहे), 45 मध्यम दर्जाच्या (2,000 ते 20,000 चौकिमी भूभागावर पसरलेल्या) आणि 102 पेक्षा ही जास्त छोट्या नद्या (ज्या 2,000 चौकिमी पेक्षा कमी क्षेत्रफळाच्या भूभागावर आहेत. याशिवाय अनेक छोटे छोटे ओहळ, झरे पश्चिमेच्या शुष्क भागात पसरलेले आहेत. या नद्यांचे पारंपरिक पद्धतीने पुढीलप्रमाणे गट पाडण्यात आले आहेत, त्यांच्या उगमानुसार – हिमालयातून उगम पावणाऱ्या आणि भारतीय द्वीपकल्पावर उगम पावणाऱ्या नद्या किंवा नद्यांच्या प्रवाहांच्या दिशांनुसार पूर्वेकडे वाहणाऱ्या आणि पश्चिमेकडे वळणाऱ्या नद्या असे हे गट आहेत.

या कारणांनीच नद्या या पिंजऱ्यात करावयाच्या मत्स्य पैदाशीसाठी सुयोग्य असे क्षेत्र मानले जाते. गोड्या पाण्यातील मत्स्य प्रजाती – उदा., कटला कटला, रोहू – लेबियो रोहिटा, मृगळ (सिरॅहनस मृगाला) हायपोफायलामिक्थीस मोलिट्रिक्स, हायपोफायलामिक्थीस नोबिले, सिरॅहनस चायनेन्सिस, टिनोफॅरिनोडॉन इडेला, सिप्रिनस काप्रियो (कार्प) पैदाशीसाठी योग्य आहेत.

खाडी :

नद्या आणि सागर यांच्या दरम्यान असणारा खाडीचा संक्रामित भाग हा पर्यावरणाच्या दृष्टिकोनातून वैशिष्ट्यपूर्ण आणि जैवशास्त्रीयदृष्ट्या उत्तम घटक असलेला असा असतो. जैविक साधनसंपदेचा मौल्यवान साठा तसेच मत्स्यसंपदेची रेलचेल खाडीच्या क्षेत्रात असते. येथे क्षारता ठरावीक पातळीला स्थिर नसते. खाडीच्या पाण्याच्या क्षारतेत मात्र सततचे फेरबदल होत असतात.

भारताच्या खाड्यांनी एकूण 1.44 दशलक्ष हेक्टर क्षेत्र व्यापलेले आहे. विविध राज्यांप्रमाणे खाडी क्षेत्रांची क्षेत्रफळे (लाख हेक्टर्सच्या मोजमापात) पुढीलप्रमाणे आहेत.

पश्चिम बंगाल – 2.10, ओरिसा – 4.17, आंध्र प्रदेश – 0.79, तामीळनाडू – 0.56, पाँडेचारी – 0.01, केरळ – 2.43, कर्नाटक – 0.08, गोवा – 0.12, महाराष्ट्र – 0.10, गुजरात – 3.76 आणि अंदमान व निकोबार – 0.37. ह्यापैकी ओरिसा, पश्चिम बंगाल, आंध्र प्रदेश, गुजरात आणि केरळ या राज्यांमध्ये समृद्ध जैवसंपदा असलेल्या खाड्या आहेत. हुगळी-माटला, महानदी, गोदावरी, कृष्णा, कावेरी, वेल्लार या खाड्या आणि चिल्का, पुलिकत ही पूर्व किनाऱ्यावरील सरोवरे आणि नर्मदा, तापी, माही, मांडवी – जुवारी या नद्यांच्या खाड्या आणि पश्चिम किनाऱ्यावरचा वेबनाड तलाव आणि केरळचे सुप्रसिद्ध Back waters या सर्व ठिकाणी मत्स्यसंपदेचे साठे आहेत.

सर्वसाधारणतः संपूर्ण जगात खाड्या या अत्यंत उत्पादनक्षम नैसर्गिक परिसंस्था आहेत. त्यामुळे येथेच पिंजऱ्यातील मत्स्य पैदास करण्यासाठी योग्य व तडीस नेता येईल असे तंत्रज्ञान राबवता येऊ शकते. भारतातील खाण्याजोगे मासे पिंजऱ्यात पैदास करण्यासाठी स्थानिक पातळीवरच तंत्रज्ञान विकसीत करण्यात आले आहे. दोन प्रकारचे पिंजरे यासाठी वापरण्यात येतात – तरंगते आणि स्थिर न हलणारे. अनेक तरंगत्या जाळ्यांच्या पिंजऱ्यांना एका तरंगत्या घटकापासून पाण्यात सोडून असा एक तरंगता पिंजरा तयार करतात. यातले काही सहज हलवता येतील असे असल्याने विशेष कष्टाशिवाय सरकवून पण नेता येतात. या उलट स्थिर पिंजरा हा त्याच्या कडांवर रोवलेल्या बांबूवर ठोकलेला असतो. अशा खाडीतल्या पिंजऱ्यात सोडण्यासाठी योग्य उमेदवार म्हणजे मंगलवनातला रेड स्नॅपर (चावरी तांब) (ल्युटर्जॅनस अँरजेन्टिमेंक्युलॅटस), पर्ल स्पॉट (काळुंद्री) (एट्रॉप्लस सूरॅटेन्सीस), मिल्क फिश (चॅनॉस चॅनॉस), सी-बास किंवा (जिताडा) (लॅटस कॅलकॅरिफर) आणि गेपर्स (एपिने फॅलथस) (गोबेरा किंवा हेकरू)

सागरी मत्स्यसंपदा : पृथ्वीचा सत्तर टक्के पृष्ठभाग हा समुद्र आणि महासागराने व्यापलेला आहे आणि त्यातून जैविक साधन संपदांतून लक्षणीय स्वरूपात अन्न, ऊर्जा आणि इतर जैविक उत्पादने मिळतात. बेटांच्या किनाऱ्यासकट 8, 120 किमी लांबीचा समुद्रकिनारा लाभलेल्या भारताला 0.53 दशलक्ष चौकिमी इतक्या क्षेत्रफळाचे अपतटी भूस्तरीय क्षेत्र (Continental shelf) लाभलेले आहे. तसेच 2.02 दशलक्ष चौरस किमी चे EEZ (सुरक्षित आर्थिक क्षेत्र) इतके असल्याने हे सर्व भारताच्या 60 % भूभागाइतके भरते.

या सर्व जमेच्या गोष्टी लक्षात घेतल्यास खुल्या समुद्रातल्या पिंजऱ्यातील माशांची पैदास करणे ही पुढच्या भविष्यकाळात माशांची गरज भागवणारी सर्वोत्कृष्ट पद्धत ठरू शकते.

1. भारतीय मत्स्योत्पादन :

जागतिक स्थान	: मत्स्योत्पादनात तिसरा क्रमांक मत्स्यशेतीत दुसरा क्रमांक
GDP % मधील मत्स्योत्पादनाचा वाटा	: 1.07 %
GDP % कृषी उत्पादनाचा वाटा	: 5.30%
दरडोई माशांची उपलब्धता (Kg)	: 9.0
रोजगाराच्या संधी (दशलक्ष)	: 14.0

2. साधनसंपदा

किनारपट्टी	: 8129 किमी
EEZ (संरक्षित आर्थिक क्षेत्र)	: 2.02 दशलक्ष चौकिमी
अपतटी क्षेत्र	: 0.506 चौकिमी
नद्या व कालवे	: 1,97,024 किमी
सरोवर	: 3.15 दशलक्ष हेक्टर
तळी व टाक्या	: 2.15 दशलक्ष हेक्टर : 1.3 दशलक्ष लहेक्टर
निमखारे पाणी	: 1.24 दशलक्ष हेक्टर
खाड्या	: 0.29 दशलक्ष हेक्टर

3. उत्पादन

संभाव्य मत्स्योत्पादन	: 8.4 mmt
मत्स्यबीज उत्पादन (2007-08)	: 21,000 दशलक्ष बीज : (24,143 दशलक्ष बीज)
हॅचरीज	: 1,070
FFDA	: 422
BFDA	: 39
मासळी उतरवण्याची बंदरे (Landing centers)	: 1522
(CMFRI, 2010 तील जनगणनेप्रमाणे)	:
मासेमारी करणारी गावे	: 3299
(CMFRI, 2010 तील जनगणनेप्रमाणे)	:
सागरी उत्पादनाची भारतातून होणारी	: 928215 (दशलक्ष टन)
(2012-13)सालची निर्यात	: 18,856 (कोटी रुपयांत मूल्य)

पिंजऱ्यात करण्यात येणाऱ्या मत्स्यपैदाशीच्या तंत्रज्ञानाचा इतिहास

आग्नेय आशियातील कंबोडिया येथील कॅम्पुशियात गोड्या पाण्यातील सरोवर आणि नद्यांत जवळपास 200 वर्षांपूर्वी म्हणजेच 1800 साली पिंजऱ्यातल्या मत्स्यपालनाची सुरुवात केल्याची नोंद आहे. येथे मच्छिमारांनी क्लेरिअसच्या प्रजाती, बांबूपासून बनवलेल्या पिंजऱ्यात बंदिस्त ठेवून आवश्यकतेनुसार मार्केटात विकण्यासाठी काढायला ठेवल्या होत्या. आशिया खंडात पिंजऱ्यातील मत्स्य पैदास हे तंत्र प्रथमतः जपान देशात ॲम्बरजॅक किंवा यलो टेन (सिरीओला क्वीनरेडिआटा) आणि रेड सनब्रिम (पॅग्रस मेजर) या माशांसाठी सुरू करण्यात आले. 1960 च्या सुमारास या तंत्राचा वापर करून लक्षणीय स्वरूपात मत्स्योत्पादन होत असे. 1970 च्या दशकापासून थायलंडमध्ये सी-ब्रिम अर्थात् पॅग्रस मेजर आणि गुपर (एपिनेफॅल्स) या माशांची पैदास करण्याकरता पिंजरा-पैदास

पद्धतीचा वापर सुरू झाला. मलेशियामध्ये 1980 पासून मोठ्या प्रमाणात पिंजरा पैदास पद्धतीचा अवलंब होऊ लागला. येथे ऑलिव्ह फ्लाउंडर (पॅरॅलिकथोस ऑलिव्हसिअस) आणि काळा रॉकफिश (सेबॅस्टेस चेलेगेली) हे मासे पैदाशीसाठी वापरण्यात येऊ लागले. 1990 पर्यंत याचे रूपांतर यशस्वी औद्योगिक व्यवसायात झाले. 1980 पासूनच एपिनेफॅल्स या ग्रूपची पैदास फिलीपाइन्स मध्ये सुरू झाली होती. तेथेच चॅनास चॅनास या मिल्क फिशची पैदास नव्वदीच्या उत्तरार्धात सुरू झाली. याचे रूपांतर ही मत्स्यौद्योगाच्या वाढीत व विकासात झाले. चीन देश तर पिंजरा पैदास तंत्रज्ञानात आघाडीवर आहे. युरोप खंडात ऑनिकोव्हिक्स मायक्स ह्या रेनबो ट्राऊटची 1950 च्या उत्तरार्धा-पासून गोड्या पाण्यात पैदास सुरू झाली. 1960 नंतर नॉर्वेमध्ये अटलांटिक सालमन तयार होऊ लागला.

2006-07 च्या दरम्यान CMFRI ने भर समुद्रातले केज क्लचर म्हणजे पिंजऱ्यात मासे ठेवून त्यांची पैदास करण्यासाठी संशोधन व विकास कार्यक्रम कृषी खात्याच्या व भारत सरकारच्या सहाय्याने सुरू केले आहेत. राष्ट्रीय मत्स्योत्पादन विकास महामंडळ (NFDB – National fisheries Development Board) हैद्राबाद या संस्थेने या सर्व कार्यक्रमांना अधिकच पुष्टि दिली आहे. त्यामुळे भारतीय किनारपट्टीने ठिकठिकाणी पिंजरा पैदाशीचे प्रदर्शन सुरू करण्यात आले आहे.

पिंजरा-पैदाशीसाठी प्रजातींची निवड

आतापर्यंत जगातल्या निरनिराळ्या 62 देशांनी जवळपास 80 वेगवेगळ्या मत्स्य प्रजातींचा वापर केज कल्चरसाठी केलेला आहे. या सर्वांत सालमन प्रजाती वापरल्या जातात व त्याखालोखाल जपानी अँबलजॅक, रेड-सी, ब्रीम, यलो क्रॉकर, युरोपियन सी-बास, चिनी कार्प, पर्चेस, थिलापिआ अशा प्रजाती निवडण्यात येतात.

कोणती प्रजाती पैदाशीसाठी निवडायची हे मुख्यत्वे मत्स्यबीजाची उपलब्धता आणि बाजारातील मागणी या दोन मुद्द्यांवर अवलंबून असते. याच सोबत बोटकुळींची भराभर वेगाने होणारी वाढ, वाढीची स्थितंतरे, जगण्याची उत्तम प्रकारची क्षमता, पाण्यात इतर माशांचे प्रमाण वाढले तरी अशा घनतेला सक्षम राहण्याची पात्रता, कृत्रिम खाद्याला त्वरित अनुकूलित होणे आणि खालेल्या अन्नाचे शरीराच्या मांसात रूपांतर करण्याची जलद क्षमता, चव व मासाची गुणवत्ता, रोगराई व जीवाणू संसर्गांना प्रतिकार करण्याची क्षमता असे अनेक गुणधर्म निवडलेल्या प्रजातीत असावेत. भारतीय आणि चिनी कार्पस् (कटला कटला, लेबियो रोहिटा, ले. कालबसू, ले. बाटा, सिरिन्हस मृगळा, सिप्रिन्स कार्पिया, हायपौथॅलामिकथिस मोलिट्रिक्स आणि टिनोफॅरिन्गोडॉन – आयडेला) शिंगाडे (क्लॅरिअस बॅट्रक्स आणि हेटरोप्युनस्टस फॉसिलेस), पर्च (अॅनाबास टेस्ट्यूडिनस) थिलापिआ (ओरिओक्रोमिस मोझांबिक्स) स्नेकहेडस (चना स्ट्रॅअटस व चना मॉऊसलिस) गोड्या पाण्यातल्या कोळंब्या (मॅक्रॉब्रॉकिअम रोझेनबर्गी व मॅक्रॉब्रॉकिअम मालकमसोनी) या भारतात गोड्या पाण्यात मत्स्यशेतीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या प्रजाती आहेत. या शिवायही अनेक अशा प्रजाती आहेत ज्यांचा वापर मत्स्यशेती व पैदास करण्यासाठी करता येईल.

यातील काही महत्त्वाच्या प्रजाती म्हणजे —

शिंगाडे – ऑम्पाक, मिल्टस व पॅनगॅलिअस यांच्या प्रजाती. पर्चेस, फेदर बॅक्स.

काही निमखाऱ्या पाण्यातले मासे एट्रोप्लस सुरॅटेन्सिस, लॅटस कॅलकॅरिफर (जिताडा) म्युजिल सेफॅल्स (बोयटे). चॅनास चॅनास आणि सागरी जलात राहणाऱ्या प्रजाती. जसे – कोबिया (रॅकिसेन्ट्रॉन कॅनॅडम) पॉम्पानो, ट्रॅकिनोटस ब्लॉची, मड क्रॅब – खेकडा (स्क्वॅला ट्रॅनक्वीबॅरिका) आणि शेवंड (पॅलिन्युरस होमरस, पॅलिन्युरस पॉलिफॅगस) इत्यादींचे संवर्धन अलिकडच्या काळात सागरी परिसंस्थात होत आहे. एपिनेफॅल्स मलबॅरिकस, ए. टॅव्हीना, सेफॅलोफोल्स प्रजाती) अशा प्रकारचे मासे, रॅबिट फिश (सिगॅन्युस प्रजाती), मंगलवनातला रेड स्नॅपर इत्यादी मासे व ल्युटर्जॅनस आर्जेन्टिमेंक्युलॅटस व ल्यु. ल्युटर्जॅनस हे पिंजऱ्यातल्या पैदाशीसाठी चांगले अनुकूलित असल्याचे आढळून आले आहे. त्यामुळे त्यांना अशा कृत्रिम पिंजऱ्यांचा सराव द्यावा.

पिंजऱ्याच्या बंदिस्त पाण्यात किती मासे ठेवावे (स्टॉकिंगची घनता) हे ठरवण्यासाठी प्रत्येक प्रजातीची निकड निरनिराळी असते व त्यावर हे ठरवले जाते.



Etroplus suratensis



Trachinotus blochi



Lates calcarifer



Rachycentron canadum



Acanthopagrus latus



Mugil cephalus



Panilurus polyphagus

पिंजऱ्याच्या घनतेवर, वाढीवर आणल उतुपादनावर काय परिणाम होतो याचा अंदाज अगोदरच बांधता आला पाहलजे. पिंजऱ्यात कलती मासे ठेवावे याचा निर्णय बदलता असू शकतो. व तो परलस्थलतीजन्य पाण्याची धारणक्षमता, कलती क्षेत्रफळात पैदास वलखूरलेली आहे, पाण्याची खोली व गुणवत्ता, पाण्याची होत ओलेली सरमलसळ, माशांच्या प्रजाती, खाद्याची प्रत व परलमाण अशा गोष्टींवर अवलंबून असते. केज व पेन या प्रकारच्या पिंजऱ्यात होणारे मत्स्योत्पादन योग्य मलळण्यासाठी व कमीतकमी तोटा होण्यासाठी खालील प्रकारच्या अटी पूर्ण झाल्या पाहलजेत. **जसे –**

- (1) **स्टॉकलंग** – ज्या वेळी मासे पिंजऱ्यात सोडतात त्यावेळी असणारी घनता ही माशाच्या आकारमानावर आणल पैदाशीच्या पद्धतींना पूरक असली पाहलजे.
- (2) माशांना घालण्यात येणारे अन्न हे कलमतीच्या संदर्भात परलणामकारक असले पाहलजे.
- (3) पिंजऱ्यातल्या आत असलेल्या पाण्याची गुणवत्ता उत्तम राखता आली पाहलजे.
- (4) पिंजरे, त्यांचे नांगर व इतर संबंधलत अवजारे, जाळ्या इत्यादल योग्य परलस्थलतीत असले पाहलजेत.
- (5) पिंजऱ्यातल्या माशांची नलयमित पहाणी करून त्यांना रोग अथवा संसर्ग नसल्याची खात्री करून घेतली पाहलजे. मृत मासे त्वरलत वेगळे काढले पाहलजे, संसर्ग झालेल्या माशांना वैद्यकलय उपचार केले पाहलजेत. माशांचे नमुने वेळोवेळी तपासून, त्यांची वजने ताडून, वाढ वयवस्थलत होत असल्याची खात्री करून घेतली पाहलजे.

अन्न व अन्नग्रहणाची गरज

माशांना देण्यात येणाऱ्या अन्नात प्रथलनांचे योग्य आणल पूर्ण प्रमाण असणे आवश्यक आहे. यात आवश्यक आमलनो आम्लाचा समावेश असावा. त्याचसोबत ऊर्जादायी पलष्टमय पदार्थ व मेद ही पोषणद्रव्ये असली पाहलजेत. तसेच जीवनसत्त्वे आणल खनलजे देखील ‘फलड’ मध्ये असावीत. ही सर्व पोषणद्रव्ये योग्य प्रमाणात मलळण्यासाठी वलशेष आहार खाद्याचे नलयोजन केले जाते. जेणे करून प्रथलने, कर्बोदके व मेद या तीनही महत्त्वाच्या पोषकद्रव्यांचा त्यात समावेश होतो. अन्नातली 70 % ऊर्जा चयापचयासाठी वापरली जाते व केवळ 30 % ऊर्जेचे रूपांतर माशांच्या शरीरातले मांसपेशी बनवण्याकरता होते. आहारात घालण्यात येणाऱ्या प्रथलनांमुळे अन्नाचा दर जास्त वाढतो. प्रत्येक माशाच्या प्रजातीनुसार आणल त्यांच्या वाढीच्या अवस्थांनुसार माशाला 24 ते 50 % आहारातल्या प्रथलनांची वाढीसाठी गरज असते. जास्त प्रमाणात प्रथलने जर माशाला देण्यात आली तर त्यातील जास्तीचे प्रमाण ऊर्जा मलळवण्याकरताच खर्च होते व वाढीसाठी कमी ऊर्जा वापरली जाते. त्यामुळे आहारासाठी बनवलेल्या खाद्यात सहज पचवता येईल अशा पलष्टमय पदार्थांचा आणल द्रवरूप मेदाचा (PUFA ही लांब शृंखला असलेली मेदाम्ले) वापर करून खाद्याचा खर्च ही कमी करता येतो. त्यामुळे उपलब्ध ऊर्जेपैकी 20 % पलष्टमय पदार्थ आणल मेद 30 % ऊर्जा माशांना पुरेल. यामुळे प्रथलनांची बचत होईल व ऊर्जांनलर्मलतीसाठी प्रथलने वापरली न गेल्यामुळे याचे रूपांतर माशाचे मांस वाढवण्याकरता होईल. म्हणून खाद्यामध्ये 5 ते 10 % मेद आणल 15 ते 25 % पलष्टमय पदार्थ घालण्यात येतात.

माशाच्या वजनाच्या 5 % इतके खाद्य त्याला पोषणासाठी दलले जाते. या खाद्य प्रमाणाला पिंजऱ्यातील बंदिस्त मासे सर्वात जास्त वाढीचा दर दाखवतात.

दलवसातून दोनदा खाद्य देणे आणल शरीराच्या वजनापेक्षा पाच टक्क्यांहून अधिक खाद्य देणे या दोन्ही बाबींनी अन्नाची नासाडी होते. याचा परलणाम नुकसानीत होतो. केवळ दहा मलनलटे माशांना अन्न घालण्याची प्रक्रलया केल्यास ही पद्धत उत्तम ठरते. खाद्याच्या प्रमाणात त्यात जीवनसत्त्वे, खनलजे आणल वाढीसाठी पूरक असे काही घटक सर्व मलळून 0.1 % इतकीच घातली जातात.

हार्वेस्ट (प्रत्यक्ष पकडणे)

पिंजऱ्यात वाढवलेले मासे कलंवा शेवंड पकडणे हे जलाशयातल्या सजीवांना पकडण्यापेक्षा बरेच सोपे आहे. पिंजरे योग्य जागी खेचत नेता येतात आणल तेथे जाळी टाकून त्यातले मासे पकडता येतात. जशी मागणी तसा पुरवठा करण्यासाठी अर्ध कलंवा पूर्ण अशा प्रमाणातही हार्वेस्ट करण्याची पद्धत आहे.



References

1. Ayyappan, S., UshaMoza, Gopalakrishnan, A., Meenakumari, B., Jena, J. K. and Pandey, A. K. 2011. Handbook of Fisheries and Aquaculture. (Directorate of Knowledge Management in Agriculture, Indian Council of Agricultural Research, New Delhi). 1116p.
2. FAO 2010. FAO Fisheries global statistics: capture and aquaculture.
<http://www.fao.org/fishery/statistics/en>.
3. FAO 2012. The State of World Fisheries and Aquaculture, FAO, Rome. 230p.
4. SydaRao, G, Imelda-Joseph, Philipose, K.K. and Suresh Kumar, M 2013. Cage aquaculture in India. (Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin). 240p.